

Куваев Антон Николаевич – философия докторы (PhD), өсімдік шаруашылығын механикаландыру зертханасының меңгерушісі, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Қостанай филиалы, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ, 34, тел.: 8(7142)55-81-46, e-mail: kuvaevanthon@yandex.ru.

Кравченко Руслан Иванович* – философия докторы (PhD), «Аграрлық техника және келік» кафедрасы меңгерушісінің м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Абай даңғ, 28, 3 ғимарат, тел.: +7-702-929-85-76, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Токарев Иван Владимирович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ғылыми қызметкер, «Агроинженерия ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Қостанай филиалы, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ, 34, тел.: 8(7142)55-81-46, e-mail: Tokarev_Ivan.V@mail.ru.

Derepaskin Alexey Ivanovich – Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Kostanay Branch of Agricultural Engineering Research and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 34 Abai Ave, tel.: 8(7142)55-81-46, e-mail: a.derepaskin48@mail.ru.

Kuvayev Anton Nikolayevich – PhD, Head of the Laboratory of the Mechanization of Crop Production, Kostanay Branch of Agricultural Engineering Research and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 34 Abai Ave., tel.: 8(7142)55-81-46, e-mail: kuvaevanthon@yandex.ru.

Kravchenko Ruslan Ivanovich* – PhD, acting Head of the Department of agricultural machinery and transport, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 28 Abai Ave., bld. 3, tel.: +7-702-929-85-76, e-mail: ruslan_kravchenko_15@mail.ru.

Tokarev Ivan Vladimirovich – Master of Agricultural Sciences, Researcher, Kostanay Branch of Agricultural Engineering Research and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 34 Abai Ave., tel.: 8(7142)55-81-46, e-mail: Tokarev_Ivan.V@mail.ru.

УДК 633.85

МРНТИ 68.35.37

<https://doi.org/10.52269/RWEP2521104>

РАЗРАБОТАТЬ И УСОВЕРШЕНСТВОВАТЬ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Жапаев Р.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией «Земледелие», «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», с. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Куньпияева Г.Т. – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории «Земледелие», «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», с. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Жаппарова А.А.* – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан.

Есеева Г.К. – ЧУ «Костанайский инженерно-экономический университет им. М.Дулатова», г. Костанай, Республика Казахстан.

В последние годы во многих странах мира широкое распространение получила ресурсосберегающая технология, в том числе минимальная и нулевая. В настоящее время в условиях рыночной экономики, когда отмечается рост цен на энергоносители и поливную воду, все это делают технологии высокзатратными, что негативно сказывается на экономической эффективности производства.

Многие фермерские хозяйства используют все еще традиционную технологию возделывания, при котором количество применяемых элементов технологии составляют 14-16 операций. Все это сказывается на рентабельности производства зерна. В связи с этим по результатам предыдущих исследований установлена эффективность гребневого способа посева сои на постоянных гребнях, где урожайность колебалась в пределах 20-29 ц/га. Однако, возникает необходимость в усовершенствовании ресурсосберегающей гребневой технологии возделывания, с изучением новых сортов сои, на основе минимальной и нулевой обработок почвы, где будут использованы основные 5-10 элементов традиционных технологий (посев, внесение минеральных удобрений, обработка гербицидом, полив, уборка). При этом рентабельность производства увеличится на 20-40% по сравнению с традиционной технологией.

Ключевые слова: способ обработки почвы, водно-физические свойства, экономическая эффективность, соя, урожайность.

МАЙЛЫ ДАҚЫЛДАРДЫҢ АДАПТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ РЕСУРС ҮНЕМДЕУШІ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЖЕТІЛДІРУ

Жапаев Р.Қ. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Егіншілік» зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Куныпияева Г.Т. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Егіншілік» зертханасының аға ғылыми қызметкері, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Жаппарова А.А.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Топырақтану, агрохимия және экология кафедрасының профессоры, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Есеева Г.К. – «М.Дулатов атындағы Қостанай инженерлік-экономикалық университеті» ЖМ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Соңғы жылдары әлемнің көптеген елдерінде ресурстарды үнемдеу технологиясы, соның ішінде минималды және нөлдік технологиялар кеңінен қолданыла бастады. Қазіргі уақытта нарықтық экономика жағдайында, энергия мен суармалы су бағасының өсуі байқалған кезде, мұның бәрі технологияны жоғары шығындарға айналдырады, бұл өндірістің экономикалық тиімділігіне теріс әсер етеді.

Көптеген шаруа қожалықтары әлі де дәстүрлі өсіру технологиясын қолданады, онда қолданылатын технология элементтерінің саны 14-16 операцияны құрайды. Мұның бәрі астық өндірісінің рентабельділігіне әсер етеді. Осыған байланысты, алдыңғы зерттеулердің нәтижелері бойынша тұрақты жоталарға соя себудің тарақ әдісінің тиімділігі анықталды, онда өнімділік 20-29 ц/га аралығында болды. Алайда, дәстүрлі технологиялардың негізгі 5-10 элементтері (себу, минералды тыңайтқыштар енгізу, гербицидпен өңдеу, суару, жинау) пайдаланылатын минималды және нөлдік топырақ өңдеу негізінде сояның жаңа сорттарын зерттеу арқылы өңдеудің ресурс үнемдейтін тарақ технологиясын жетілдіру қажеттілігі туындайды. Бұл ретте өндірістің рентабельділігі дәстүрлі технологиямен салыстырғанда 20-40% – ға ұлғаяды.

Түйінді сөздер: топырақты өңдеу әдісі, судың физикалық қасиеттері, экономикалық тиімділік, соя, өнімділік.

DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF RESOURCE-EFFICIENT ELEMENTS OF ADAPTIVE TECHNOLOGIES FOR OILSEED CROP CULTIVATION

Zhapayev R.K. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chief of the "Agriculture" laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Kunypiyayeva G.T. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the "Agriculture" laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Zhapparova A.A.* – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of soil science, agricultural chemistry and ecology, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Yesseyeva G.K. – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, M.Dulatov Kostanay University of Engineering and Economics PI, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

In recent years, resource-efficient technology, including mini-till and no-till technologies, has become widespread in many countries of the world. In the context of a market-oriented economy, rising costs of energy resources and irrigation water contribute to a significant increase in production expenses, thereby reducing the overall economic efficiency of agricultural operations. Despite these challenges, many farms continue to rely on conventional cultivation practices, which typically involve 14 to 16 technological operations.

All this affects the profitability of grain production. In this regard, according to the results of previous studies, the effectiveness of the ridge method of sowing soybeans on permanent ridges, with recorded yields ranging from 20 to 29 centners per hectare. However, there is a need to improve the resource-efficient ridge cultivation technology by studying new soybean varieties using mini-till and no-till treatments, where the basic 5-10 elements of conventional technologies (sowing, fertilization, herbicide application, irrigation, harvesting) will be used. This optimization is expected to increase production profitability by 20–40% compared to conventional methods.

Key words: tillage method, hydrophysical properties, economic efficiency, soybeans, yield.

Введение

Соя формирует мощную, разветвленную корневую систему, улучшая строение пахотного и подпахотного слоев почвы и экономно расходует влагу, оставляя после себя значительные запасы для последующих культур.

Как отмечают В.А. Цыльбульников, С.В. Панчихин [1, с.32], соя при активной симбиотической фиксации атмосферного азота может на 60-70 % удовлетворять свои потребности в этом элементе питания и оставлять после себя до 100 кг/га азота в органической форме, что позволяет сэкономить дорогостоящие азотные удобрения. Кроме того, соя обладает способностью усваивать фосфор из труднодоступных соединений и перемещать его в процессе функционирования корневой системы в подпахотный слой из более глубоких горизонтов.

Опыты Г.И. Казакова, В.А. Корчагина [2, с.26]. показали, что применение в необходимых количествах минеральных удобрений, высокоэффективных средств защиты растений на почвах с благоприятными физическими свойствами, а также соблюдение технологической дисциплины, дает возможность частично или полностью перейти на мелкие, поверхностные обработки почвы и даже на прямой посев в необработанную почвы. При отсутствии или невыполнении любого из этих условий внедрение минимальной, а тем более и нулевой обработки почвы приведет к еще большему засорению полей, снижению общей культуры земледелия и урожайности.

Эффективность прямого посева сельскохозяйственных культур зависит от строго выполнения обязательных элементов [3, с.26]:

- обеспеченность оптимального питания растений, в первую очередь за счет внесения азотных удобрений;
- использования эффективных средств защиты посевов (смесевых гербицидов и гербицидов сплошного действия);
- применения специальных сеялок прямого посева, осуществляющих одновременно предпосевную подготовку почвы, внесение удобрений, посев и послепосевное прикатывание;
- использования на удобрение и в качестве мульчи измельченной соломы.

На основании проведенных исследований Э.Д. Адиньяева и др. [4, с. 38], внесение небольшой дозы удобрений способствует росту урожайности зерна сои от 3,4 до 4,7 ц/га по сравнению с контролем (без удобрений). Увеличение фосфорных удобрений до P₉₀ приводит к дополнительному повышению урожая от 0,8 до 2,5 ц/га.

Как отмечает В.И. Двуреченский и С.И. Гилеви, главное преимущество минимальных и нулевых технологий в экономическом смысле заключается в существенном повышении производительности труда, увеличении прибыльности и рентабельности производства зерна, а в технологическом смысле минимализация обработки почвы сокращает длительность проведения работ, делая их более оптимальными, что в свою очередь положительно влияет на урожайность зерновых культур [5, с.19].

Как показала экономическая оценка приемов возделывания сои, условно чистый доход был выше при бесплужной обработке на 12-14 см (КПЭ-3,8) на 23,5%, чем по отвальной вспашке; в рядовом посеве – на 16,3% по сравнению с широкорядным; при внесении гербицидов – в 12,5 раза, чем при безгербицидном выращивании. Максимально условно чистый доход (4487 руб/га) получен в варианте с рядовым посевом, бесплужной обработкой почвы и смеси гербицидов. При этой же технологии возделывания сои получена наименьшая себестоимость 1 ц продукции – 347 руб [6, с. 36].

Материалы и методика исследований

Согласно календарному плану заложен многофакторный полевой опыт на стационаре отдела земледелия КазНИИЗиР (таблица 1).

Таблица 1 – Изучение способов обработки почвы, способов посева и доз внесения минеральных удобрений

Способы обработки почвы	Способ посева	Варианты
вспашка на глубину 20-22 см	широкорядный (45 см)	нитрагин
вспашка на глубину 20-22 см минимальная на глубину 10-12 см без обработки (посев по постоянным гребням)	гребневой двухстрочный (70 см)	без удобрений
		P ₆₀ – фон
		P ₆₀ +N ₆₀ в фазе ветвления стебля
		нитрагин
		P ₆₀ + нитрагин

Общая площадь 0,5 га. Площадь делянки 40 м² (длина 20 м, ширина 2,0 м). Повторность трехкратная. Количество вариантов 32, делянок 96.

В полевых опытах по возделыванию сои использовали ресурсосберегающие технологии. В качестве удобрения применяли аммофос, внесенный согласно схеме опыта. Весной на опытном участке проводился посев двух сортов сои – Вита и Жалпаксай. Посев осуществляли по трем способам

обработки почвы с нормой высева 600 тыс. семян/га. Перед посевом семена обрабатывали нитрагином в зависимости от изучаемых вариантов опыта.

Цели и задачи исследования

Целью настоящего исследования является изучение влияния различных способов обработки почвы, применения удобрений и гербицидов на рост, развитие и урожайность сои в условиях предгорной равнины Заилийского Алатау.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Оценить влияние различных методов обработки почвы (вспашка, минимальная и нулевая обработка) на содержание влаги, плотность почвы и агрохимические показатели;
2. Изучить влияние минеральных удобрений и обработки семян нитрагином на рост, развитие и урожайность сои;
3. Провести анализ динамики влагообеспеченности почвы и ее влияния на продуктивность растений;
4. Исследовать эффективность применения гербицидов Пивот и Пульсар для защиты посевов от сорняков;
5. Провести фенологические наблюдения и анализ биомассы растений на различных стадиях роста и развития;
6. Оценить экономическую и агротехническую эффективность применения различных агроприемов.

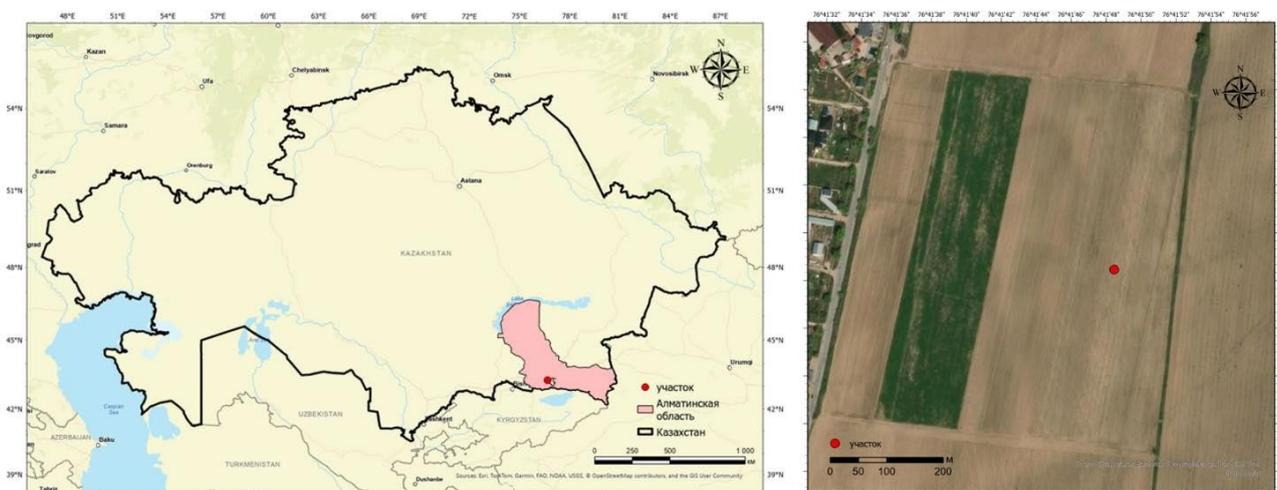


Рисунок 1 – Место расположение исследуемого участка

Уход за посевами включал применение гербицида Пивот для защиты от сорняков.

В течение вегетационного периода, в зависимости от увлажненности почвы, проводили три вегетационных полива.

Описание области исследования.

Исследования проводились на предгорной равнине Заилийского Алатау, на высоте 740-801 м над уровнем моря. Почвы опытного участка относятся к светло-каштановым. По механическому составу представлены крупнопылеватыми средними суглинками. В течение периода исследований учитывались климатические и метеорологические показатели, влияющие на рост и развитие сои. Климат континентальный с большими годовыми и суточными колебаниями температур и неравномерными распределениями осадков по годам и по сезонам.

1. Закладка полевых опытов осуществлялась по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [7, с. 351].
2. Фенологические наблюдения проводились в соответствии с методикой ГСИ сельскохозяйственных культур [8, с. 229] и включали фиксацию следующих фаз развития сои: прорастание, всходы, появление стебля, бутонизация, цветение, образование бобов, созревание и полная спелость.
3. Определение густоты стояния растений осуществлялось в фазу полных всходов и в фазу полной спелости зерна по методике ГСИ сельскохозяйственных культур [8, с. 229].
4. Анализ накопления биомассы растений сои проводился путем отбора проб с 10 растений в двух повторностях по основным фазам роста и развития, в соответствии с методикой ГСИ [8, с. 226].
5. Формирование листовой поверхности определяли по фазам развития по методике А.А. Ничипоровича [9, с. 132].
6. Определение структуры урожая осуществлялось из сноповых образцов, отобранных перед уборкой, в трехкратной повторности по методике ГСИ [8, с. 228].

7. Анализ водно-физических свойств почвы проводился по методике С.А. Воробьева с определением следующих показателей [10, с. 311]:

- объемная масса почвы;
- влажность почвы.

8. Использование биопрепаратов: методика регистрации семян и биопрепаратов проводилась в соответствии с методическими указаниями М.К. Койшибаева [11, с. 63].

Результаты исследования. Одним из основных факторов, влияющих на рост и развитие растений, является влажность почвы. Потребность сои в воде начинается с первых дней развития, а уровень влагообеспеченности почвы оказывает существенное влияние на качество выполнения агротехнических операций, таких как вспашка и посев, а также на конечную урожайность культуры.

Перед посевом в метровом слое почвы содержание влаги варьировалось в зависимости от способа обработки почвы: при вспашке оно составило 165,0 мм, при нулевой обработке – 199,5 мм, а при минимальной обработке – 169,7 мм. В фазе 2-3 листьев содержание влаги увеличилось, достигнув 217,3 мм, 225,4 мм и 217,2 мм соответственно.

В фазах бутонизации и цветения уровень влажности почвы снизился, находясь в пределах 112,0-159,5 мм в зависимости от варианта обработки почвы. К фазе полной спелости зерна, вследствие потребления влаги растениями и испарения, запасы влаги уменьшились: при вспашке они составили 82 мм, при нулевой обработке – 87,7 мм, а при минимальной обработке – 104,5 мм. Эти данные свидетельствуют о том, что минимальная обработка почвы позволяет сохранять больше влаги в почвенном профиле по сравнению с традиционной вспашкой, что является важным фактором при возделывании сои в условиях ограниченного водоснабжения (рис. 1).

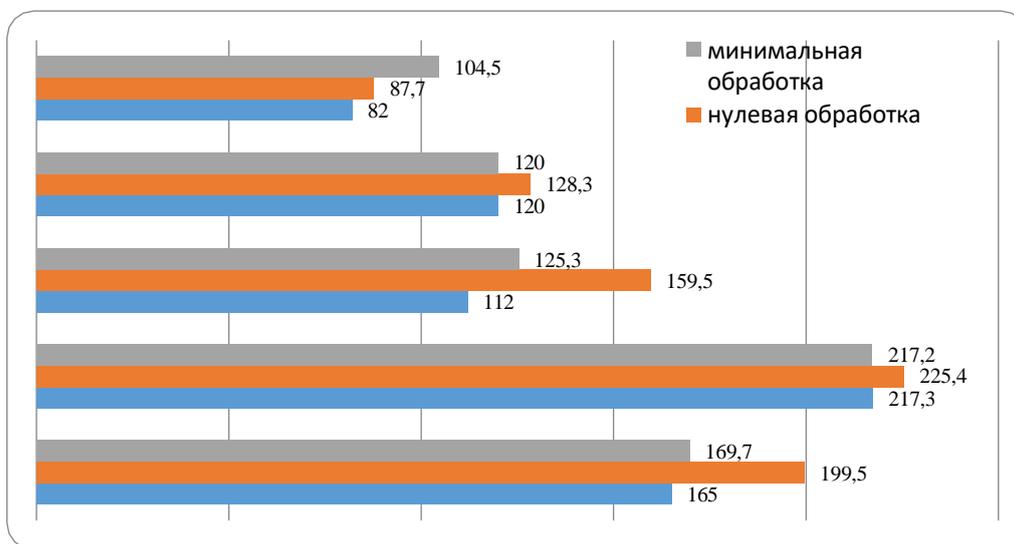


Рисунок 2 – Динамика общей влаги в метровом слое почвы под сою в зависимости от способов обработки почвы, мм

Плотность почвы является одним из важнейших факторов, определяющих урожайность сельскохозяйственных культур, так как оказывает влияние на водный, воздушный и тепловой режимы почвы. Оптимальные условия для роста растений, по данным ряда исследований, создаются при плотности 1,0–1,30 г/см³ [11, с. 36].

Согласно мнению С.Б. Кененбаева [12, с. 184], плотность почвы на пашне зависит от глубины и частоты обработки, а также от естественного процесса «самоуплотнения» до равновесного состояния после рыхления или вспашки. Существенное влияние оказывает и количество атмосферных осадков [13, с. 63]. Весной, когда почва имеет максимальное увлажнение, ее плотность ниже, тогда как в летний период, по мере высыхания, она увеличивается. Чем меньше содержание влаги в почве, тем выше ее плотность. В зависимости от фазы роста культуры и агротехнических условий плотность пахотного горизонта может быть выше или ниже, чем в целинных почвах [14, с. 59]. При этом в условиях возделывания сельскохозяйственных культур наблюдается тенденция к уплотнению подпахотного слоя.

Для определения плотности почвы на посевах сои весной перед посевом были отобраны и проанализированы образцы почвы на плотность сложения пахотного слоя (рис. 2).

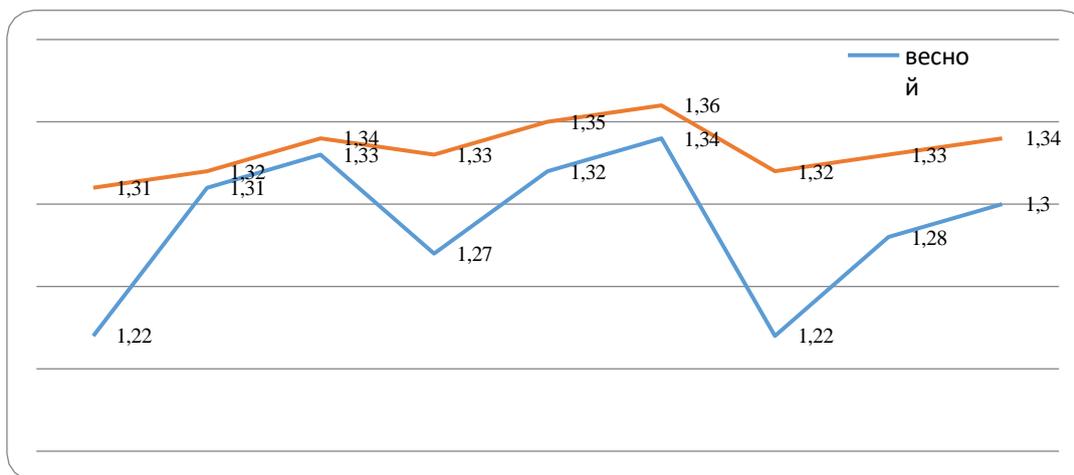


Рисунок 3 – Плотность пахотного слоя почвы в зависимости от способов обработки почвы, г/см³

Результаты этих исследований показали, что плотность почвы на посевах сои по всем способам обработки перед посевом находилась в оптимальных значениях 1,22-1,34 г/см³. К фазе полной спелости на всех изучаемых обработках почвы наблюдается некоторое увеличение плотности почвы, особенно в верхних слоях почвы и в зависимости от способов обработки почвы доходили до 1,36 г/см³.

Влияние обработки почвы на подвижные элементы питательных веществ.

В таблице 2 приведены агрохимические показатели опытного участка, где перед посевом исходное содержание нитратного азота составило в пределах 16,1-20,3 мг/кг фосфора – 18,3-27,5 мг/кг, а калия -330,0-366,4 мг/кг. В течение вегетации за счет потребления элементов /кг из почвы к фазе полной спелости зерна наблюдается снижение NPK соответственно до 13,0; 23,1; 316,4 мг/кг.

Таблица 2 – Содержание NPK в зависимости от способов обработки почвы, мг/кг

Способ обработки почвы	Горизонт, см	Нитратный азот	Подвижный фосфор	Обменный калий
Перед посевом				
Вспашка на 20-22 см	0-30	16,1	18,3	330,0
Минимальная на 10-12 см	0-30	18,6	21,4	333,6
Нулевая	0-30	20,3	27,5	366,4
Фаза полная спелость				
Вспашка на 20-22 см	0-30	9,0	14,6	300,0
Минимальная на 10-12 см	0-30	11,9	21,4	303,6
Нулевая	0-30	13,0	23,1	316,4

Защита посевов от сорняков сои.

Серьезной проблемой при возделывании сои является засоренность посевов, т. к. соя относится к культурам с низкой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам [15,16,17, с.24, с.21, с.87]. Неглубокое проникновение корней, низкая высота растений, слабое затенение поверхности почвы и медленный рост в начале вегетации определяют высокую чувствительность сои к сорнякам в период от всходов до ветвления. В этот период сорные растения успешно конкурируют с ней в потреблении влаги, питательных веществ, использовании света. Потери урожая от сорняков могут достигать 30-50 % и более [18, с.84]. Поэтому важно защитить сою от сорняков на раннем этапе ее развития [19, с. 193]. В этой связи нами изучались два наиболее эффективных гербицидов Пивот и Пульсар. Наиболее часто в посевах сои встречаются однолетние однодольные, многолетние однодольные, однолетние двудольные, многолетние двудольные.

На контрольном (без обработки) варианте плотность злаковых сорняков составила 74,3 шт. а двудольных 20,7 шт. на 1 м² (таблица 3). Через 20 и 40 дней после обработки гербицидом Пульсар погибло 73,5-78,9%, однолетних двудольных и злаковых сорняков (дурнишник и др.). Общая гибель сорняков была значительной, т.е. обеспечивалась приемлемая биологическая эффективность данных препаратов.

Таблица 3 – Действие гербицидов на общую засоренность посевов сои

Варианты опыта	Количество сорняков (в среднем из 4-х повторностей) по видам					
	злаковых		двудольных		Всего	
	шт/м ²	гибель, %	шт/м ²	гибель, %	шт/м ²	гибель, %
1. Контроль (без обработки)						
1 учет	74,3	--	20,7	--	95,0	--
2 учет – через 40 дней	74,3	--	20,5	--	94,8	--
3 учет – перед уборкой	78,0	--	21,4	--	99,4	--
Пульсар, в.р. – 0,75 л/га						
1 учет – через 20 дней после обработки	18,3	-	6,4	-	24,7	-
2 учет – через 40 дней	17,3	76,7	6,3	69,2	23,2	75,5
3 учет – перед уборкой	19,5	75,0	6,9	67,7	26,3	73,5
Пульсар, в.р. – 1,0 л/га						
1 учет – через 20 дней после обработки	16,5	-	4,7	-	21,2	-
2 учет – через 40 дней	15,0	79,8	5,0	75,6	20,0	78,9
3 учет – перед уборкой	22,0	71,7	4,8	77,5	24,8	75,0
Пивот – 0,8 л/га (эталон)						
1 учет – через 20 дней после обработки	2,1	-	7,0	-	28,1	-
2 учет – через 40 дней	20,5	72,4	7,1	65,3	27,6	70,9
3 учет – перед уборкой	20,9	73,2	7,2	66,3	28,0	71,8

Таким образом, проведенные учеты показали, что гербицид Пульсар в испытанных дозах (0,75-1,0 л/га) снижал общую засоренность посевов сои на 74-80%, что не уступало по эффективности препарату Пивот 0,8 л/га, принятого за эталон.

Урожайность сои.

Главное преимущество минимальных и нулевых технологий в экономическом смысле заключается в существенном повышении производительности труда, увеличении прибыльности производства зерна, а в технологическом смысле в минимализации обработки и сокращении длительности проведения работ, делая их наиболее оптимальными, что в свою очередь положительно влияет на урожайность зерновых культур [20,21. с.22, с.353].

Таблица 4 – Урожайность сои в зависимости от способов обработки почвы, способов посева и доз внесения минеральных удобрений, ц/га

Вариант	Способ обработки почвы					
	Вспашка на 20-22 см		Минимальная обработка почвы на 10-12 см		Нулевая обработка почвы	
	сорт		сорт		сорт	
	Вита	Жалпаксай	Вита	Жалпаксай	Вита	Жалпаксай
Широкорядный посев	21,5	23,1				
без удобрений	21,4	25,0	20,8	25,2	21,6	25,3
P ₆₀ – фон	23,2	26,6	22,5	26,0	24,3	26,7
P ₆₀ +N ₆₀ в фазе ветвления стебля	26,2	27,0	26,7	27,0	26,1	29,4
нитрагин	25,5	29,1	25,1	28,8	24,8	29,3
P ₆₀ + нитрагин	27,6	27,0	29,2	30,6	28,4	30,8

Таким образом, урожайность сортов сои от способов обработки почвы и колебалась в пределах от 19,0 до 25,1 ц/га (таблица 4). При этом наибольшая урожайность отмечена на варианте с минимальной обработкой почвы, при этом из изучаемых доз минеральных удобрений вариант P₆₀ + обработка семян нитрагином обеспечили прибавку по сравнению с вариантом без удобрений до 5,3 ц/га. На вариантах со вспашкой и минимальной обработкой почвы урожайность зерна была в пределах 19-24,3 ц/га.

Заключение

Результаты проведенных исследований подтверждают, что плотность почвы на посевах сои при различных способах обработки перед посевом находилась в оптимальных значениях, варьируя в

пределах 1,19-1,28 г/см³. При этом наибольшая плотность почвы отмечена в среднем и нижнем слоях, что подтверждает влияние обработки почвы на физические характеристики пахотного горизонта. Данные показатели свидетельствуют о благоприятных условиях для роста и развития растений сои, обеспечивающих их равномерное укоренение и доступ к питательным веществам.

Анализ динамики общего содержания влаги в метровом слое почвы показал, что в фазах роста и развития растений максимальное содержание влаги наблюдалось при нулевой обработке почвы. Влажность перед посевом по вспашке, нулевой и минимальной обработке почвы составила соответственно 335,0; 330,0 и 330,2 мм. В фазе 2-3 листьев сои данный показатель изменился и составил 215,6; 222,2 и 215,5 мм. Данные результаты подчеркивают эффективность нулевой обработки почвы в накоплении влаги, что особенно важно в условиях дефицита осадков.

Полевые наблюдения за развитием растений сои показали, что в зависимости от вариантов опыта площадь листьев колебалась в пределах 800-2567 м²/га в фазе ветвления. Погодные условия в текущем году способствовали благоприятному формированию листовой поверхности, что, в свою очередь, положительно сказалось на фотосинтетической активности растений.

Процесс накопления сухого вещества в опытах варьировал в зависимости от климатических условий, способов посева и внесения минеральных удобрений. Способы посева и удобрения оказали значительное влияние на динамику накопления надземной массы, что подтверждает необходимость оптимального подбора агротехнических приемов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

С целью производственного испытания и демонстрации эффективности ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур были заложены демонстрационные опыты в двух хозяйствах. В частности, в крестьянском хозяйстве «Светлана» Жамбылского района Алматинской области на площади 20 га проводилось тестирование адаптивных элементов технологии.

Таким образом, на формирование урожая полевых культур в значительной степени влияет применяемый способ обработки почвы, причем зависимость данного фактора только возрастает с течением времени, что объясняется изменениями в метеорологических условиях в период вегетации. Полученные результаты свидетельствуют о важности дальнейшего совершенствования технологий возделывания сои и других масличных культур с учетом климатических особенностей региона, а также экономической эффективности различных методов обработки почвы.

Благодарность. Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе, BR – 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана».

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 **Цыльбульников, В.А. Соя – отличный предшественник озимой пшеницы** [Текст] / В.А. Цыльбульников, С.В. Панчихин // Земледелие. – 2009. – №1. – С. 32-33.
- 2 **Казакова, Г.И. Почвозащитная обработка почвы в Среднем Поволжье** [Текст] / Г.И. Казакова, В.А. Корчагина // Земледелие. – 2009. – №1. – С. 26-28.
- 3 **Шевченко, С.Н. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы на черноземах Среднего Поволжья** [Текст] / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин // Земледелие. – 2008. – №3. – С. 26-27.
- 4 **Адиньяев, Э.Д. Элементы сортовой агротехники зернобобовых культур в Северной Осетии** [Текст] / Ш.А. Дзусова, А.С. Гагкоева, З.Э. Рамонова, М.Т. Карсанова, А.С. Дауров, З.А. Гасинова, А.А. Абаев, Х.Ш. Лукожаев // Земледелие. – 2008. – №2. – С. 38-39.
- 5 **Двуреченский, В.И. Нулевые технологии: повышение эффективности производства зерна и почвенного плодородия** [Текст] / В.И. Двуреченский // АГРО XXI. – 2007. – №1. – С. 19-21.
- 6 **Гайдученко А.Н. Влияние приемов возделывания на фотосинтетическую, симбиотическую деятельность и продуктивность сои** [Текст] / А.Н. Гайдученко, С.Л. Оборский, М.В. Толмачев // Земледелие. – №1. – 2011. – С. 36-38.
- 7 **Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта** [Текст] / Б.А. Доспехов // – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 8 **Методика государственного сортоиспытания с/х культур.** Вып. 2. Зерновые, масличные и кормовые культуры [Текст] // – М., 1956. – 229 с.
- 9 **Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах** [Текст] / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, Г.П. Власова // – М.: АН СССР, 1961. – 132 с.
- 10 **Воробьев, С.А. Практикум по земледелию** [Текст] / С.А. Воробьев, В.Е. Егоров, А.Н. Киселев, С.И. Долгов, Б.А. Доспехов // – М.: Колос, 1971. – 311 с.
- 11 **Валькова, В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений** [Текст] / В.Ф. Валькова // – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 36-43.
- 12 **Кененбаев, С.Б. Зональные основы повышения плодородия пахотных почв Казахстана** [Текст] / С.Б. Кененбаев // Алматы: ИЦ «АКВА» – 2000. – 184 с.

- 13 Койшибаев, М.К. Методическая указания по проведению регистрационных семян и биопрепаратов в растениеводстве [Текст] / М.К. Койшибаев // Алматы-Акмол., 1997. – 63 с.
- 14 Ревенко, В.Ю. Использование гидрогелей в растениеводстве [Текст] / В.Ю. Ревенко, О.М. Агафонов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 11 (2). – Т. 2. – С. 59-66.
- 15 Толоконников, В.В. Рост урожайности сортов сои и эффективности применения удобрений в условиях орошения [Текст] / В. В. Толоконников, Л. В. Вронская, С. С. Мухаметханова, Г. П. Канцер // Орошаемое земледелие. – 2022. – № 2. С. 24-27.
- 16 Толоконников, В.В. Влияние норм посева на продуктивность сои с различными сроками созревания в условиях орошения [Текст] / В. В. Толоконников, Л. В. Вронская, Т. С. Нашказова // Орошаемое земледелие. – 2022. – № 3. – С. 21-24.
- 17 Толоконников, В.В. Создание высокопродуктивного сорта сои классическими методами селекции [Текст] / В.В. Толоконников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 2 (62). С. 87-93.
- 18 Трунова, М.В. Модель раннеспелого сорта сои для южно-европейской части России [Текст] / М. В. Трунова // Масличные культуры. 2017. № 137. С. 84-87.
- 19 Цепляев, А.Н., Теоретическое исследование жесткости пружины разработанной секции сеялки при посеве семян сои на орошении [Текст] / Цепляев В. А., Магомедов А. М. // Мелиорация и гидротехника. 2022. № 3. С. 193-209.
- 20 Ченелев, Г.П., Влияние структуры посева и нормы высева семян на формирование урожайности сои сорта китросса [Текст] / Г. П. Ченелев, Михайлова М. П // Земледелие. 2020. № 4. С. 22-25.
- 21 Tolokonnikov, V.V. Effective cultivation of extra-early soybean cultivar CV. «VNIIOZ 86» [Текст] / V. V. Tolokonnikov. RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. 2018. V. 13. № 4. Pp. 353-359.

REFERENCES:

- 1 Cylbulnikov V.A., Panchikhin S.V. Soya – otlichny'j pedshestvennik ozimoj pshenicy' [Soy is an excellent forecrop for winter wheat]. *Zemledelie*, 2009, no. 1, pp. 32-33. (In Russian)
- 2 Kazakova G.I. Pochvozashhitnaya obrabotka pochvy' v Srednem Povolzh'e [Soil protective tillage in the Middle Volga region]. *Zemledelie*, 2009, no. 1, pp. 26-28. (In Russian)
- 3 Shevchenko S.N., Korchagin V.A. Resursoberegayushhie tehnologii obrabotki pochvy' na chernozemah Srednego Povolzh'ya [Resource-efficient technologies of tillage on chernozems of the Middle Volga region]. *Zemledelie*, 2008, no. 3, pp. 26-27. (In Russian)
- 4 Adinyaev E.D., Dzusova S.A., Gagkoeva A.S. et al. E'lementy' sortovoj agrotehniki zernobobovy'h kul'tur v Severnoj Osetii [Elements of varietal agricultural engineering of leguminous crops in North Ossetia]. *Zemledelie*, 2008, no. 2, pp. 38-39. (In Russian)
- 5 Dvurechenskij V.I. Nulevy'e tehnologii: povy'shenie e'ffektivnosti proizvodstva zerna i pochvennogo plodorodiya [No-till technologies: improving the efficiency of grain production and soil fertility]. *AGRO XXI*, 2007, no.1, pp.19-21. (In Russian)
- 6 Gajduchenko A.N., Oborskij S.L., Tolmachev M.V. Vliyanie priemov vozdelevaniya na fotosinteticheskuyu, simbioticheskuyu deyatel'nost' i produktivnost' soi [The influence of cultivation techniques on photosynthetic, symbiotic activity and productivity of soybeans]. *Zemledelie*, 2011, no.1, pp.36-38. (In Russian)
- 7 Dosepov B.A. Metodika polevogo opy'ta [Methodology of field experience]. Moscow, Agropromizdat, 1985, 351 p. (In Russian)
- 8 Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s/h kul'tur. Vy'p. 2. Zernovy'e, maslichny'e i kormovy'e kul'tury [The methodology of the state variety testing of agricultural crops. Issue 2. Cereals, oilseeds and fodder crops]. Moscow, 1956, 229 p. (In Russian)
- 9 Nichiporovich A.A., Stroganova L.E., Chmora S.N., Vlasova G.P. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rastenij v posevah [Photosynthetic activity of plants in crops]. Moscow, AN SSSR, 1961, 132 p. (In Russian)
- 10 Vorobev S.A., Egorov V.E., Kiselev A.N., Dolgov S.I., Dosepov B.A. Praktikum po zemledeliyu [Practicum on agriculture]. Moscow, Kolos, 1971, 311 p. (In Russian)
- 11 Valkov V.F. Pochvennaya e'kologiya sel'skohozyajstvenny'h rastenij [Soil ecology of agricultural plants]. Moscow, Agropromizdat, 1986, pp.36-43. (In Russian)
- 12 Kenenbaev S.B. Zonal'ny'e osnovy' povy'sheniya plodorodiya pahotny'h pochv Kazahstana [Zonal foundations of increasing the fertility of arable soils in Kazakhstan]. Almaty, IC "AKVA", 2000, 184 p. (In Russian)
- 13 Kojshibaev M.K. Metodicheskaya ukazaniya po provedeniyu registracionny'h semyan i biopreparatov v rastenievodstve [Methodological guidelines for registration of seeds and biological products in crop production]. Almaty-Akmola, 1997, 63 p. (In Russian)
- 14 Revenko V.Y., Agafonov O. M. Ispol'zovanie gidrogelej v rastenievodstve [The use of hydrogels in crop production]. *Mezhdunarodny'j zhurnal gumanitarny'h i estestvenny'h nauk*, 2018, no. 11 (2), vol. 2, pp. 59-66. (In Russian)

15 Tolokonnikov V.V., Vronskaya L.V., Mukhamethanova S.S., Kanzer G.P. Rost urozhajnosti sortov soi i effektivnosti primeneniya udobrenii v usloviyah orosheniya [Increase in the yield of soybean varieties and effectiveness of fertilizer application in irrigation conditions]. *Oroshaemoe zemledelie*, 2022, no. 2. pp. 24-27. (In Russian)

16 Tolokonnikov V.V., Vronskaya L.V., Nashkazova T.S. Vliyanie norm poseva na produktivnost' soi s razlichnymi srokami sozrevaniya v usloviyah orosheniya [The influence of sowing rates on the productivity of soybeans with different maturation periods under irrigation conditions]. *Oroshaemoe zemledelie*, 2022, no. 3. pp. 21-24. (In Russian)

17 Tolokonnikov V.V. Sozdanie vy'sokoproduktivnogo sorta soi klassicheskimi metodami selekcii [Creation of a highly productive soybean variety by classical breeding methods]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie*, 2021, no. 2 (62), pp. 87-93. (In Russian)

18 Trunova M.V. Model' rannespelogo sorta soi dlya yuzhno-evropejskoj chasti Rossii [A model of an early-ripening soybean variety for the southern European part of Russia]. *Maslichnye kul'tury*, 2017, no. 137. pp. 84-87. (In Russian)

19 Ceplyaev A.N., Magomedov A.M. Teoreticheskoe issledovanie zhestkosti pruzhiny' razrabotanoj sekcii seyalki pri poseve semyan soi na oroshenii [Theoretical study of the spring stiffness of the loose section of the seeder when sowing irrigated soybean seeds]. *Melioraciya i gidrotehnika*, 2022, no. 3, pp. 193-209. (In Russian)

20 Chepelev G.P., Mihajlova M.P. Vliyanie struktury' poseva i normy' vy'seva semyan na formirovanie urozhajnosti soi sorta kitrossa [The influence of sowing structure and seeding rate on the yield of Kitrossa soybean variety]. *Zemledelie*, 2020, no. 4, pp. 22-25. (In Russian)

21 Tolokonnikov V.V. Effektivnoe vy'rashhivanie sverhnennogo sorta soi CV. «VNIOZ 86» [Efficient cultivation of the CV "VNIOZ 86" ultra-early soybean variety]. *Agronomicheskij zhurnal RUDN*, 2018, vol. 13, no. 4, pp. 353-359. (In Russian)

Сведения об авторах:

Жапаев Рауан Кайтбекович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией «Земледелие», «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбақ, ул. Ерлепесова 1, тел.: +7-747-133-77-95, e-mail: kunypiyayeva_gulya@mail.ru.

Куньипияева Гуля Тлеужанқызы – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник «Земледелие», «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, село Алмалыбақ, ул. Ерлепесова 1, тел.: +7-747-133-77-95, e-mail: kunypiyayeva_gulya@mail.ru.

Жаппарова Айгуль Абсултановна* – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Почвоведение, агрохимия и экология», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Республика Казахстан, 050010, Алматы, пр. Абая 8, тел.: +7-707-746-00-60, e-mail: aigul7171@inbox.ru.

Есеева Гайния Калимжановна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, «Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Чернышевского 59, тел.: +7-707-896-52-89, e-mail: gainia@mail.ru.

Жапаев Рауан Кайтбекович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент, «Егіншілік» зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесова көш. 1, тел.: +7-747-133-77-95, e-mail: kunypiyayeva_gulya@mail.ru.

Куньипияева Гуля Тлеужанқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Егіншілік» зертханасының аға ғылыми қызметкері, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесова көш. 1, тел.: +7-747-133-77-95, e-mail: kunypiyayeva_gulya@mail.ru.

Жаппарова Айгуль Абсултановна* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ Топырақтану, агрохимия және экология кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Абай даңғылы, 8. тел.: +7-707-746-00-60, e-mail: aigul7171@inbox.ru.

Есеева Гайния Қалымжанқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор, «М.Дулатов атындағы Қостанай инженерлік-экономикалық университеті», Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ, Чернышевский көш, 59, тел.: +7-707-896-52-89, e-mail: gainia@mail.ru.

Zhapayev Rauan Kaitbekovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Chief of the "Agriculture" laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Republic of Kazakhstan,

Almaty region, Karasay district, 040909, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +7-747-133-77-95, e-mail: kunypiyaeva_gulya@mail.ru.

Kunypiyaeva Gulya Tleuzhankyzy – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the "Agriculture" laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Karasay district, 040909, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +7-747-133-77-95, e-mail: kunypiyaeva_gulya@mail.ru.

Zhapparova Aigul Absultanovna* – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of soil science, agricultural chemistry and ecology, Kazakh National Agrarian Research University NJSC, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 8 Abai Ave., tel.: +7-707-746-00-60, e-mail: aigul7171@inbox.ru.

Yesseyeva Gainiya Kalimzhanovna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor, M. Dulatov Kostanay University of Engineering and Economics, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 59 Chernyshevskiy Str., tel.: +7-707-896-52-89, e-mail: gainia@mail.ru.

XФТАР 34.23.23, 34.23.59

ӘОЖ 575.175

<https://doi.org/10.52269/RWEP2521114>

ТОЛЫҚГЕНОМДЫ SNP КӨМЕГІМЕН ҚАЗАҚ ТАЗЫ ИТ ТҰҚЫМЫНЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Зекен Д.* – студент, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Биология және биотехнология факультеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Ержан А. – магистр, кіші ғылыми қызметкер, молекулалық генетика зертханасы, Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитеті «Генетика және физиология институты» Республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Ерғали Қ. – магистр, кіші ғылыми қызметкер, молекулалық генетика зертханасы, Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитеті «Генетика және физиология институты» Республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Бекманов Б.О. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, молекулалық генетика зертханасы, Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитеті «Генетика және физиология институты» Республикалық мемлекеттік кәсіпорны, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Қазақтың Тазы ит тұқымы ерекше морфологиялық сипатымен және бірегей мінез-қылығымен ерекшеленетін ит тұқымы. Тазы биологиялық ерекшеліктерімен бірге қазақ халқының мәдени-тарихи дәстүрінде де ерекше орын алып, ұлттық құндылықтың бірі ретінде ресми танылған. Тарихқа көз жүгіртсек, Тазы иті аңшылық өмірдің ажырамас бөлігі бола отырып, қазақ халқының көшпелі өмір салтында шешуші рөл атқарған. Қазақ халқында «жеті қазына» деген ұғым бар және осы жеті қазына құрамына Тазы итінің де кіруі оның мәртебесінің жоғары екенін көрсетеді. Бұған дейін қазақтың Тазы ит тұқымы мен басқа тазы тұқымды иттер арасындағы генетикалық туыстыққа баға берілген болатын. Осы зерттеуде бұл талдау кеңейтіліп, Тазы ит тұқымының аңшылық иттердің кең ауқымдағы тұқымдарымен генетикалық байланысын бағалауға бағытталды. Зерттеуге қазақтың Тазы ит тұқымына жататын 39 өкілі, 16 әртүрлі аңшылық мақсаттағы 471 ит тұқымы, сондай-ақ салыстыру мақсатында сұр қасқырдың (*Canis lupus*) 18 үлгісіне жүргізілген толық геномдық SNP мәліметтері қолданылды. Алынған нәтижелер қазақтың Тазы ит тұқымының шығыс тазыларымен, атап айтқанда Арабтың салюгі мен Ауған тазылары арасында генетикалық байланыстың болатындығын, сондай-ақ оның басқа ит тұқымдарынан генетикалық оқшауланғанын көрсетті және бұрын анықталған мәліметтерді растады. Сонымен қатар, филогенетикалық талдау Тазы иті мен Басенджи тұқымының арасында байланыс болатындығын көрсетті. Бұл олардың арасында генетикалық байланыстың ежелден екендігін көрсетеді. Алынған нәтижелер аңшылық мақсаттағы ит тұқымдарының филогенетикалық тарихы туралы түсінікті кеңейтіп, Тазы ит тұқымының бірегей мәдени және генетикалық мұра ретіндегі құндылығын тағы да атап көрсетеді.

Түйінді сөздер: Тазы, SNP, геном, филогенетикалық шежіре, PCA.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КАЗАХСКОЙ ПОРОДЫ ТАЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ПОЛНОГО ГЕНОМА SNP

Зекен Д.* – студент, факультет биологии и биотехнологии, Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан.